

## RADIO REPEATING DEVICE/METHOD

**Publication number:** JP2000165937 (A)

**Publication date:** 2000-06-16

**Inventor(s):** ITSUKAICHI FUMINORI; EJIRI SHIGEYUKI

**Applicant(s):** HITACHI LTD

**Classification:**

- **international:** H04J3/00; H04B7/212; H04Q7/36; H04J3/00; H04B7/212; H04Q7/36; (IPC1-7): H04Q7/36; H04B7/212; H04J3/00

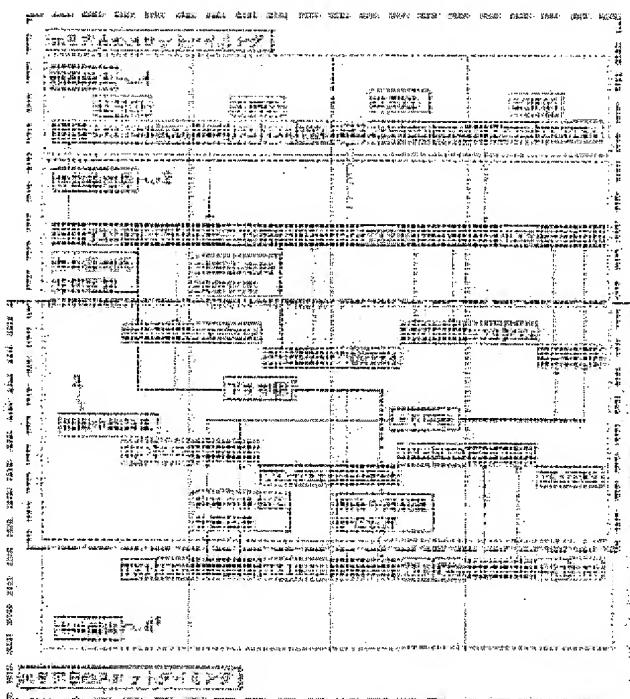
- **European:**

**Application number:** JP19980332914 19981124

**Priority number(s):** JP19980332914 19981124

### Abstract of JP 2000165937 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To execute repeating between a radio base station and a radio terminal in public PHS service without deteriorating call quality and to simultaneously execute repeating two radio terminals. **SOLUTION:** In a radio repeating device 3, the time positions of the transmission section and the reception section of a self-radio repeating device are shifted from those of a radio base station by two slots so that a part of the transmission section of the self-radio repeating device is matched with that of the radio base station against the transmission section and the reception section of the radio base station 2 executing communication by repeating the transmission section by four slots and the reception sections (sections (1)-(4)...) by the four slots.; Thus, the transmission slot to a device except for the radio repeating device of the radio base station is not overlapped with the reception slot of the radio repeating device, and the transmission slot of the radio repeating device is not overlapped with the reception slot from the radio repeating device of the radio base station. The radio repeating device 3 has two first local oscillators.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-165937

(P2000-165937A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 04 Q 7/36  
H 04 B 7/212  
H 04 J 3/00

識別記号

F I

H 04 B 7/26  
H 04 J 3/00  
H 04 B 7/15

1 0 5 D 5 K 0 2 8  
K 5 K 0 6 7  
C 5 K 0 7 2

テマコト<sup>®</sup> (参考)

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全13頁)

(21) 出願番号 特願平10-332914

(22) 出願日 平成10年11月24日 (1998.11.24)

(71) 出願人 000006108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田錦町四丁目6番地

(72) 発明者 五日市 文典

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 江尻 茂之

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 順次郎

最終頁に続く

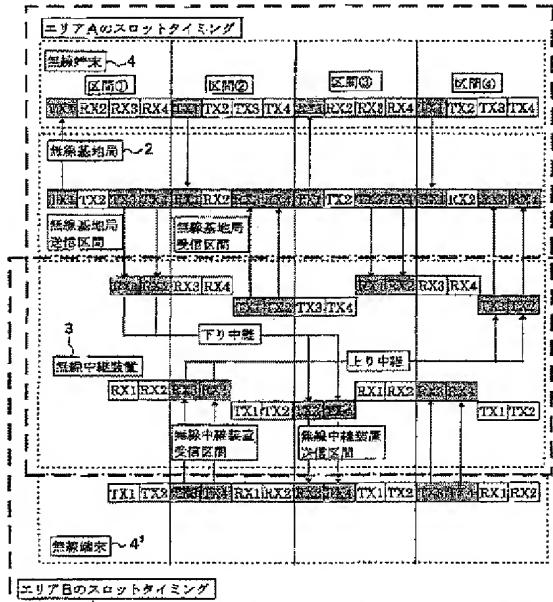
(54) 【発明の名称】 無線中継装置及び無線中継方法

(57) 【要約】

【課題】 公衆PHSサービスにおいて無線基地局と無線端末との間を、通話品質を劣化させることなく中継し、同時に2つの無線端末の中継を可能とする。

【解決手段】 無線中継装置3は、4つのスロットによる送信区間と4つのスロットによる受信区間と(区間①～④……)を繰り返すことにより通信を行う無線基地局2の送信区間及び受信区間にに対して、自無線中継装置の送信区間の一部が無線基地局の送信区間に一致するよう、自無線中継装置の送信区間及び受信区間が、無線基地局の送信区間及び受信区間にに対して時間位置が2スロットずらされている。これにより、無線基地局の無線中継装置以外への送信スロットと無線中継装置の受信スロットとが重なることがなく、また、無線中継装置の送信スロットと無線基地局の無線中継装置からの受信スロットとが重なることがないようにすることができる。また、無線中継装置3は、2つの第1局発を備える。

【図2】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 TDMA/TDD方式の無線システムの無線基地局と無線端末との間に備えられ無線回線の中継を行う無線中継装置において、前記中継装置は、複数のスロットによる送信区間と複数のスロットによる受信区間とを繰り返すことにより通信を行う無線基地局の送信区間及び受信区間にに対して、自無線中継装置の送信区間の一部が無線基地局の送信区間に一致するように、自無線中継装置の送信区間及び受信区間が、無線基地局の送信区間及び受信区間にに対して時間位置がずらされていることを特徴とする無線中継装置。

【請求項2】 前記送信区間及び受信区間のそれぞれは、4つのスロットにより構成され、前記無線中継装置の送信区間及び受信区間の、無線基地局の送信区間及び受信区間にに対する時間位置のずれは、2スロット分であることを特徴とする請求項1記載の無線中継装置。

【請求項3】 前記無線中継装置は、送信機及び受信機に対する第1局発PLLシンセサイザを、偶数スロット用、奇数スロット用に2つ備え、同時に2回線の中継が可能であることを特徴とする請求項2記載の無線中継装置。

【請求項4】 TDMA/TDD方式の無線システムの無線基地局と無線端末との間に備えられ無線回線の中継を行う無線中継方法において、複数のスロットによる送信区間と複数のスロットによる受信区間とを繰り返すことにより通信を行う無線基地局の送信区間及び受信区間にに対して、無線中継装置の送信区間の一部が無線基地局の送信区間に一致するように、前記無線中継装置の送信区間及び受信区間が、無線基地局の送信区間及び受信区間にに対して時間位置がずらされていることを特徴とする無線中継方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、I'インターフェイスを含んだ公衆網と無線基地局とにより構成されたTDMA/TDD方式のPHS(第2世代コードレス電話システム)に使用する無線中継装置及び無線中継方法に係り、特に、無線基地局と無線端末との間の無線回線を中継する無線中継装置が用いられる場合に適用して好適な無線中継装置及び無線中継方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4は従来技術及び本発明が適用されるコードレス電話システムの構成を示すブロック図、図5は従来技術による無線中継装置の構成を示すブロック図、図6は従来技術による無線中継の方法を説明する図であり、以下、図4～図6を参照して、従来技術について説明する。図4、図5において、1は公衆網、2は無線基地局、3は無線中継装置、4、4'は無線端末、5は固定電話機、6は携帯電話システム、9はアンテナ、10は無線部、11は制御部、12は電源部、101は

高周波スイッチ、102は送信機、103は受信機、104は変調器・復調器、105は第1局発用PLLシンセサイザ、111はTDMA/TDDスロット制御部、112は中継制御部である。

【0003】従来技術及び本発明が適用されるコードレス電話システムは、図4に示すように、公衆網1にコードレス電話機としての無線端末4に対するサービスを行う複数の無線基地局2がI'インターフェースにより接続されると共に、固定電話機5、携帯電話システム6が接続されて構成されている。そして、各無線基地局2は、それぞれ、図4に示すようにエリアA、Cをサービスエリアとして、そのエリア内に居る無線端末4と公衆網1を介して接続される他の無線端末4、固定電話機5、携帯電話システム6内の端末との通信を制御している。また、図4に示すシステムは、無線基地局2からの電波が届かない、あるいは、極めて微弱となる建物内等のエリアBに居る無線端末4'に対して、無線中継装置3を設けてサービスを行うことが可能に構成されている。

【0004】前述したように構成されるシステムに使用される従来技術による無線中継装置3は、図5に示すように、アンテナ9と、無線部10と、制御部11、電源部12とを備えて構成されている。無線部10は、スーパーへテロダイイン方式により構成され、変調器・復調器104と、それぞれが第2局発用PLLシンセサイザを有する送信機102及び受信機103と、第1局発用PLLシンセサイザ105と、送信機102、受信機103とアンテナ9との接続を切り替える高周波スイッチ101とにより構成される。また、制御部11は、TDMA/TDDスロット制御部111と、中継制御部112とにより構成される。

【0005】前述したように構成される無線中継装置3は、アンテナ9を介して無線基地局2及び無線端末4の電波を受け、あるいは、無線基地局2及び無線端末4に送信電波を送出する。無線部10は、高周波スイッチ101により送信機102と受信機103とのアンテナ9への接続が切り替えられて、無線中継装置3の送受信が切り替えられる。

【0006】受信動作時、アンテナ9からの信号が入力された受信機102は、第1局発PLLシンセサイザ105で選択されたスロット、チャネル毎に増幅を行い、変調器・復調器104に受信信号を出力する。変調器・復調器104は、入力された信号をデジタルデータに変換して制御部11に送る。また、送信動作時、変調器・復調器104は、制御部11より送られてきたデジタルデータを送信電波に変換し送信機102に送る。送信機102は、第1局発PLLシンセサイザ105で選択されたスロット、チャネル毎に送信電波を増幅してアンテナ9より送出する。

【0007】制御部11は、中継制御部112に制御されるTDMA/TDDスロット制御部111が、後述す

る図6に示すスロット構成で無線部10を制御している。また、電源部12は、無線部10及び制御部11に電源を供給している。

【0008】前述のように構成されるPHSシステムにおける無線基地局2と無線端末4との間の通信、無線基地局2と無線中継装置3を介した無線端末4'との間の通信は、RCRS TD-28公衆標準規格としてよく知られているように、4つの送信スロットによる送信区間と4つの受信スロットによる受信区間とを繰り返すスロット構成を持つ通信路が形成されて行われている。そして、図6に示すように、無線基地局2の送信区間は、無線中継装置3、無線端末4の受信区間及び無線端末4'の送信区間に一致し、無線基地局2の受信区間は、無線中継装置3、無線端末4の送信区間及び送信端末4'の受信区間に一致するようにされている。

【0009】次に、図6を参照して、従来技術による無線中継装置3を介した無線基地局2と無線端末4'との通信及び無線基地局2と無線端末4との通信について説明する。図6に示す例は、図4に示したように、エリアAに無線中継装置3と無線端末4とが同時に存在し、エリアBに無線中継装置3を介して通信を行う無線端末4'が存在する場合の例であり、中継動作は、区間①～④の方向に時間の経過があるものとしている。

【0010】図6に示す例において、無線基地局2から無線端末4'への下り中継は、無線基地局2の送信区間①の送信スロットTX1で送信されたスロットが、無線中継装置3の受信スロットRX1で受信され、無線中継装置3の次の送信区間②の送信スロットTX3で送信され、このスロットが、無線端末4'の受信スロットRX3で受信されることにより行われる。また、無線端末4'から無線基地局2への上り中継は、無線端末4'の送信区間④の送信スロットTX3で送信されたスロットが、無線中継装置3の受信スロットRX3で受信され、無線中継装置3の送信区間③の送信スロットTX1で送信され、このスロットが、無線基地局2の受信スロットRX1で受信されることにより行われる。

【0011】前述した無線基地局2と無線端末4'との間の無線中継装置3を介しての通信は、エリアA内の無線端末4が通信を要求していない場合、格別の問題なく行うことができる。

【0012】ところで、前述したような形態で無線基地局2と無線端末4'との間で無線中継装置3を介して通信を行っているとき、無線端末4からの通信要求が無線基地局2に発行され、あるいは、無線端末4に着信があると、無線基地局2は、無線中継装置3と無線端末4'との間で、無線端末4'の送信区間①の送信スロットTX3を使用して通信を行っていることが知らされていないため、同一の時間の無線基地局2の送信スロットTX3を使用して、無線端末4に送信を行う場合が生じる。

【0013】この場合、無線中継装置3は、同一受信区間①の同一受信スロットRX3で、無線端末4'からのスロットの受信中にも係わらず、無線基地局2からのスロットも受信することになり、この例の場合、無線中継装置3にとって、無線基地局2からのスロットが妨害波となる。図6に示す例の場合、このような状況は、無線基地局2の送信区間④においても同様に生じることになる。このため、図4に示すシステムは、エリアB内の無線端末4'と、エリアA内の無線端末4とが同時に通信を行おうとした場合、お互いにその通信を妨害してしまうことになり、通話品質の劣化を生じさせていた。

【0014】一般に、図4に示すシステムにおいて使用される無線基地局2は、無線端末4、4'の送信出力より2倍から50倍大きい出力を有しているため、無線中継装置3の受信スロット(RX3)での受信妨害が大きなものとなっている。

【0015】また、従来技術による無線中継装置3は、図5により説明したように構成されているが、無線部10には第1局発用PLLシンセサイザ105が1つしか備えられていない。第1局発用PLLシンセサイザ105は、周波数を切り替えて、送信スロット相互間、受信スロット相互間を切り替える機能を有するが、周波数を切り換えるために技術的に1スロット分の時間がかかる。このため、図4に示すシステムは、図6の例で示されているスロットのうち、偶数スロット、TX2、TX4、RX2、RX4または奇数スロットTX1、TX3、RX1、RX3しか使用することができない。

【0016】ここで、前述した従来技術による無線中継装置3で2台の無線端末4'、図示しない4"を同時に中継することを考えてみる。いま、無線中継装置3が1台目の無線端末4'を中継する際に、下り中継を図6の区間①のRX1と区間②のTX3を使用したとする。この場合、従来技術による無線中継装置3には第1局発用PLLシンセサイザ105が1つしかないため、無線中継装置3は、2台目の無線端末4"を中継しようとするとき、無線中継装置の区間①の受信スロットRX3と区間②の送信スロットTX1としか使用することができない。しかし、無線中継装置3は、区間②ですでに送信スロットTX1で無線基地局2に送信を行うこととなっているので、2台目の無線端末4"に送信することができない。すなわち、図4に示すような構成を持つシステムにおける従来技術による無線中継装置3は、1台の無線端末に対してしか無線中継のサービスを行うことができなかった。

【0017】なお、前述したような無線中継方法を利用した従来技術として、例えば、PHS(第2世代コードレス電話システム)において、家庭の部屋の中で電波の届かない場所でPHSサービスを受けるために、建物の窓の近辺に設置されて使用される小型無線中継装置が知られている。

## 【0018】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、従来技術による無線基地局と無線端末との間の無線回線を中継する無線中継装置は、無線基地局の1つのサービスエリア内に、無線中継装置と無線端末とが同時に存在し、かつ、無線中継装置が他の無線端末にサービスを行う場合、無線基地局と無線端末との間の通信と、無線中継装置と他の無線端末との間の通信とが互いに影響しあって、通信品質を劣化させる場合が生じるという問題点を有している。

【0019】また、前述した従来技術による無線中継装置は、同時に2台の無線端末に対する中継サービスを行うことができないという問題点を有している。

【0020】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決し、無線基地局の1つのサービスエリア内に、無線中継装置と無線端末とが同時に存在し、かつ、無線中継装置が他の無線端末にサービスを行う場合にも、無線基地局と無線端末との間の通信と、無線中継装置と他の無線端末との間の通信とが相互に影響し合うことがないようにして、通信品質の劣化を防止することのできる無線中継装置及び無線中継方法を提供することにある。

【0021】また、本発明の他の目的は、1台の無線中継装置で2台の無線端末に対する中継サービスを行うことのできる無線中継装置及び無線中継方法を提供することにある。

## 【0022】

【課題を解決するための手段】本発明によれば前記目的は、T D M A / T D D 方式の無線システムの無線基地局と無線端末との間に備えられ無線回線の中継を行う無線中継装置において、前記中継装置が、複数のスロットによる送信区間と複数のスロットによる受信区間とを繰り返すことにより通信を行う無線基地局の送信区間及び受信区間にに対して、無線中継装置の送信区間の一部が無線基地局の送信区間に一致するように、無線中継装置の送信区間及び受信区間が、無線基地局の送信区間及び受信区間にに対して時間位置がずらされていることにより達成される。

【0023】また、前記目的は、前記送信区間及び受信区間のそれぞれが、4つのスロットにより構成され、前記無線中継装置の送信区間及び受信区間の、無線基地局の送信区間及び受信区間にに対する時間位置のずれが、2スロット分であることにより達成される。

【0024】さらに、前記目的は、前記無線中継装置が、送信機及び受信機に対する第1局発P L L シンセサイザを、偶数スロット用、奇数スロット用に2つ備え、同時に2回線の中継を可能としたことにより達成される。

【0025】前述した構成を備える本発明は、無線基地局の送信スロット、受信スロットに対し、無線中継装置の送信スロット、受信スロットを相対的に2スロット後

方または前方にずらすことにより、無線基地局の送信区間の一部と無線中継装置の送信区間の一部とを一致させることができになる。これにより、無線基地局の無線中継装置以外への送信スロットと無線中継装置の受信スロットとが重なることがなく、また、無線中継装置の送信スロットと無線基地局の無線中継装置からの受信スロットとが重なることがないようにすることができる。

【0026】本発明は、前述により、無線中継装置の送信が無線基地局の受信に妨害を与えたり、また、無線基地局の送信が無線中継装置の受信に妨害を与えたりすることなく、通話品質の劣化及びデータ品質の劣化を及ぼすことのない無線中継を行うことが可能になる。

【0027】また、本発明は、無線中継装置の無線部に第1局発用P L L シンセサイザを2つ持たせ、1つの第1局発用P L L シンセサイザに偶数スロットを割り当て、もう1つの第1局発用P L L シンセサイザに奇数スロットを割り当てるにより、送信、受信の4スロットの全てを使用することが可能となり、無線中継装置1台で同時に2台の無線端末の無線中継が可能となる。

## 【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明による無線中継装置及び無線中継方法の一実施形態を図面により詳細に説明する。

【0029】図1は本発明の一実施形態による無線中継装置の構成を示すブロック図、図2は本発明の一実施形態による無線中継の方法を説明する図である。図1において、106は第1局発用P L L シンセサイザであり、他の符号は、図4、図5の場合と同一である。なお、本発明が適用されるコードレス電話システムは、図4により従来技術と共に説明したシステムと同一であるので、このシステムについての説明は省略する。

【0030】本発明の一実施形態による無線中継装置3は、図1に示すように、基本的に図5により説明した従来技術による無線中継装置3と同様に構成されている。そして、本発明の実施形態の無線中継装置3は、無線部10に設けられる第1局発用P L L シンセサイザとして、偶数スロット用、奇数スロット用に分けられた2台の第1局発用P L L シンセサイザ105、106が備えられている点でのみ従来技術の場合と相違している。

【0031】そして、本発明の無線中継装置3は、無線部10に第1局発用P L L シンセサイザが、偶数スロット用、奇数スロット用に分けられて2台備えられていることにより、スロットを2つを同時に使用することが可能となり、2台の無線端末を同時に中継して通話させることができる。ちなみに、従来技術による無線中継装置は、第1局発P L L シンセサイザが1つしかないため、偶数スロットまたは奇数スロットの一方しか使用することができず、2台の無線端末を同時に無線中継することはできなかった。

【0032】次に、図2を参照して本発明の一実施形態

による無線中継の方法を説明する。なお、図2に示すスロットタイミングの例は、従来技術の場合と同様に、図4に示したように、エリアAに無線中継装置3と無線端末4'が同時に存在し、エリアBに無線中継装置3を介して通信を行う無線端末4'が存在する場合の例である。

【0033】本発明の一実施形態は、図2に示すように、無線中継装置3のスロットタイミングを無線基地局2のスロットタイミングより2スロット後方にずらして対応させて、各スロットを使用するものである。すなわち、本発明の実施形態は、従来技術の場合と同様に、無線基地局2の4つの送信スロットによる送信区間が、この無線基地局2と直接通信を行う無線端末4の4つの受信スロットによる受信区間と一致するように対応付けられ、無線基地局2の4つの受信スロットによる受信区間が、この無線基地局2と直接通信を行う無線端末4の4つの送信スロットによる送信区間と一致するように対応付けられる。

【0034】一方、無線中継装置3のスロットタイミングは、無線基地局2のスロットタイミングより2スロット後方にずらして対応させられている。図2に示す例では、無線基地局2の送信区間 $\oplus$ の送信スロットTX3、TX4に無線中継装置3の受信スロットRX1、RX2が一致するように対応付けられ、無線基地局2の受信区間 $\oplus$ の受信スロットRX1、RX2、RX3、RX4に、無線中継装置3の受信スロットRX3、RX4、送信スロットTX1、TX2が一致するように対応付けられられている。このような対応は、以後の全区間にについて同様である。また、無線端末4'は、無線中継装置3の送信スロットと受信スロットとが、自送信の受信スロットと送信スロットとなるように対応付けられている。

【0035】なお、図2に示す例は、無線中継装置3のスロットタイミングを、無線基地局2のスロットタイミングより2スロット後方にずらして対応させているが、無線中継装置3のスロットタイミングを、無線基地局2のスロットタイミングより2スロット前方にずらして対応させるようにしてもよい。

【0036】図2に示す例において、無線基地局2から無線端末4'への下り中継は、無線基地局2の送信区間 $\oplus$ の送信スロットTX3で送信されたスロットが、無線中継装置3の受信スロットRX1で受信され、無線中継装置3の送信区間 $\oplus$ の送信スロットTX3で送信され、このスロットが、無線端末4'の受信スロットRX3で受信されることにより行われる。また、無線端末4'から無線基地局2への上り中継は、無線端末4'の送信区間 $\oplus$ の送信スロットTX3で送信されたスロットが、無線中継装置3の受信スロットRX3で受信され、無線中継装置3の送信区間 $\oplus$ の送信スロットTX1で送信され、このスロットが、無線基地局2の受信スロットRX3で受信されることにより行われる。

【0037】前述の例は、奇数スロットを使用して、無線基地局2と無線端末4'との間の通信を無線中継装置3が中継しているとして説明したが、本発明の実施形態による無線中継装置3は、偶数スロット用の第1局発PUSHシンセサイザ106を備えているので、偶数スロットを使用してもう1台の図示しない無線端末4"と無線基地局2との間の通信を中継することができる。図2に示す例では、この場合の中継の様子を、奇数スロットを使用する場合と同様にあみかけのスロットにより示している。この場合の、中継は、使用的スロットが偶数スロットになるだけで、前述した奇数スロットを使用する場合と基本的に同一であるのでその説明を省略する。

【0038】本発明の実施形態によれば、前述したように、偶数及び奇数の両スロットを使用可能にしたことにより、1台の無線中継装置3が2台の無線端末4'、4"の通信を中継することが可能となる。

【0039】一方、本発明の実施形態による中継方法の使用する場合、前述した1台の無線中継装置3が2台の無線端末4'、4"の通信を中継している状態で、無線基地局2は、自基地局のサービスエリアA内に居る無線端末4との通信を、無線中継装置3に妨害を与えることなく行うことができる。図2に示すエリアAのスロットタイミングを例にしてこのことを説明する。

【0040】無線基地局2は、区間 $\oplus$ の送信スロットTX1で無線端末4に送信を行っている。そして、このとき、無線中継装置3も、エリアB側に対するスロットタイミングで示すように、無線端末4'にスロットTX3を使用して送信を行っている。このことは、無線基地局2の送信スロットと無線中継装置3の送信スロットとが一致していることを示しており、無線中継装置3が受信スロットの期間ではないため、従来技術で説明したように、無線中継装置3の受信が無線基地局2の送信による妨害を受けて通話品質の劣化及びデータ品質の劣化を受けることがない。

【0041】図3は図1に示す無線中継装置の制御部11の詳細を示すブロック図であり、次に、図3を参照して、制御部11の構成と前述までに説明した制御部で行われるスロット制御について説明する。

【0042】制御部11は、TDMA/TDDスロット制御部111及び中継制御部112により構成されている。また、TDMA/TDDスロット制御部111は、スロットタイミング同期部111aと、スロットデータ解析部111bと、送信データスロット生成部111cとにより構成され、中継制御部112は、上り中継スロット制御部112aと、下り中継制御部112bと、中継データ格納部112cとにより構成されている。

【0043】前述において、TDMA/TDDスロット制御部111内のスロットタイミング同期部111aは、図4に示す無線基地局2や無線端末4'より、RCR STD-28標準規格で規定されているスロットタイ

ミングで送られてくる受信データを、無線部10の第1局発用シンセサイザー（偶数スロット用）105、第1局発用シンセサイザー（奇数数スロット用）106及び変調器／復調器104を制御して受信し、その受信データに同期を取り、受信スロットデータに変換して受信スロットデータ解析部111bに受信スロットデータを送る。

【0044】受信スロットデータ解析部111bは、スロットタイミング同期部111aで同期が取られた受信スロットデータからRCRSTD-28標準規格で決められた制御コマンドに従って受信データを解析し、その受信データが、図4に示す無線基地局2から送られてきたデータか図4の無線端末4'から送られてきたデータかを解析する。また、そのとき、受信スロットデータ解析部111bは、受信スロットデータがどのスロット位置で送られてきたかも同時に解析し、さらに、ここで得られた受信スロットデータ情報と受信スロット位置情報を上り中継スロット制御部112aまたは下り中継スロット制御部112bに送る。

【0045】送信データスロット生成部111cは、図4に示す無線基地局2に中継する送信データ、あるいは、無線端末4'に中継する送信データをRCRSTD-28標準規格のデータフォーマットに規定されている送信スロットデータに変換し、スロットタイミング同期部111aより送信タイミングを割り出し、上り中継スロット制御部112aまたは下り中継スロット制御部112bで指定されたスロットタイミングで無線部10の第1局発用シンセサイザー（偶数スロット用）105、第1局発用シンセサイザー（奇数数スロット）106及び変調器／復調器104等を制御し送信スロットデータを無線基地局2または無線端末4'に送信する。

【0046】中継制御部112の上り中継スロット制御部112aは、受信スロットデータ解析部111bより送られてくる受信スロットデータ情報と受信スロット位置情報をに基づいて、そのスロットをどこのスロットタイミングで上り中継するか決定し、その間、データが遅延する場合には中継データ格納部112cにデータを格納し中継するスロットタイミングがくればそれを読み出して送信データスロット生成部111cに送る。

【0047】下り中継スロット制御部112bは、上り中継スロット制御部112aと同様な制御を行う。また、中継データ格納部112cは、上り中継スロット制御部112a、下り中継スロット制御部112bで一時的にデータを格納するために使用される。

【0048】前述した制御部11は、一般に、システムLSI及びCPU、メモリー等で実現することができる。

【0049】次に、前述した構成を持つ制御部11がどのように関わって、図2により説明したスロットタイミングで無線中継が行われるかについて説明する。

【0050】まず、下り中継について説明する。

【0051】いま、図2に示すように、無線基地局2から送信スロットTX3でデータが送信されたとする。このとき、無線中継装置3は、スロットタイミング同期部111aが無線部10等を制御し無線中継装置3の受信スロットRX1のタイミングで同期を取り、そのデータを受信スロットデータに変換して、受信スロットデータ解析部111bに送り、スロットデータの解析を行わせる。受信スロットデータ解析部111bは、解析の結果、そのスロットが無線基地局2から送信スロットTX3で送信されたデータであることを判別すると、その情報（受信スロットデータ及びスロット位置情報）を下り中継スロット制御部112bに送る。

【0052】下り中継スロット制御部112bは、解析された情報に基づいて、そのデータを、図2の区間②の送信スロットTX3で無線端末4'に送信することを決定する。決定後、下り中継スロット制御部112bは、決定されたスロットタイミングまでデータを中継データ格納部112cに格納し、決定されたスロットタイミングになったとき、送信データスロット生成部111cにデータを送る。

【0053】送信データスロット生成部111cは、送られてきたデータをRCRSTD-28標準規格に合うようデータフォーマットを作成し無線部10を使用して、下り中継スロット制御部112bで決定したタイミング（区間②の送信スロットTX3）で無線端末4'に送信する。

【0054】次に、中継について説明する。

【0055】いま、図2に示すように、区間②において、無線端末4'から送信スロットTX3でデータが送信されたとする。このとき、無線中継装置3は、スロットタイミング同期部111aが無線部10などを制御し無線中継装置3の受信スロットRX3のタイミングで同期を取ってデータを受信する。そのデータは、受信スロットデータに変換され受信スロットデータ解析部111bに送られ、スロットデータの解析が行われる。受信スロットデータ解析部111bは、解析の結果、そのスロットが無線端末4'から送信スロットTX3で送信されたデータであることを判別し、その情報（受信スロットデータ及びスロット位置情報）を上り中継スロット制御部112aに送る。

【0056】上り中継スロット制御部112aは、解析された情報に基づいて図2に示す区間②の送信スロットTX1で無線基地局2にそのデータを送信することを決定する。決定後、上り中継スロット制御部112aは、決定されたスロットタイミングまでデータを中継データ格納部112cに格納し、決定されたスロットタイミングになったとき、送信データスロット生成部111cにそのデータを送る送信データスロット生成部111cは、上り中継スロット制御部112aで決定したタイミ

ング（区間④の送信スロットTX1）に基づいて上り中継スロット制御部112aより送られてきた送信データをRCRSTD-28標準規格に合うようデータフォーマットに変換し、無線部10を使用して無線基地局2に送信する。

【0057】前述したように本発明の実施形態によれば、無線中継装置3に、第1局発PLLシンセサイザを2台実装し、それぞれ奇数スロット、偶数スロットを選択することができるよう正在しているので、2台の無線端末を同時に中継することができる。

【0058】また、本発明の実施形態によれば、無線中継装置が2つのスロットを使用して同時に2台の無線端末の中継を行っているとき、無線基地局と他の無線端末との間で通信が行われた場合にも、無線中継装置3は、無線基地局からの送信による妨害を受けることがない。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、公衆PHSサービスにおいて、無線中継装置が無線回線を中継しても無線回線の劣化なく現行のサービスを提供することができ、これにより、室内、室外を問わず自由に無線中継装置を設置することができる。また、本発明によれば、無線中継を同時に2台の無線端末に対して行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による無線中継装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による無線中継の方法を説

明する図である。

【図3】図1に示す無線中継装置の制御部の詳細を示すブロック図である。

【図4】従来技術及び本発明が適用されるコードレス電話システムの構成を示すブロック図である。

【図5】従来技術による無線中継装置の構成を示すブロック図である。

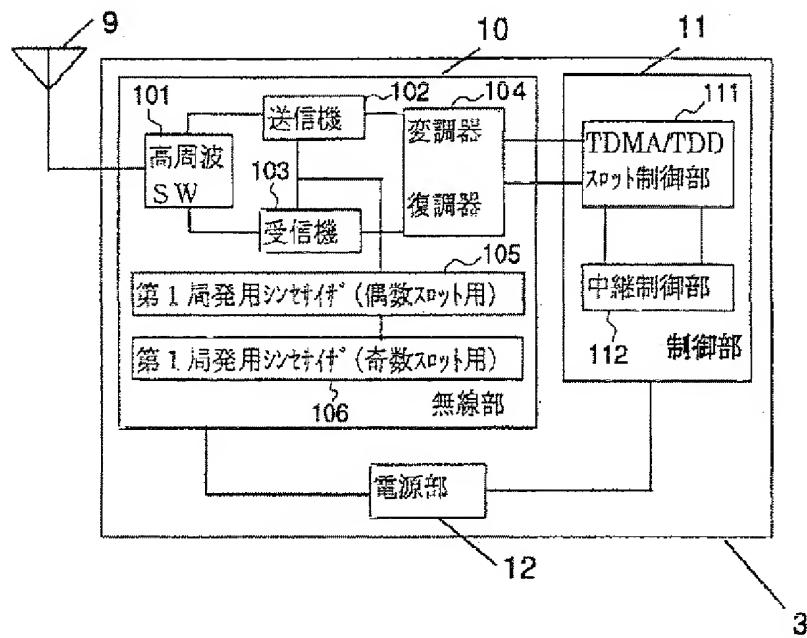
【図6】従来技術による無線中継の方法を説明する図である。

【符号の説明】

- 1 公衆網
- 2 無線基地局
- 3 無線中継装置
- 4、4' 無線端末
- 5 固定電話機
- 6 携帯電話システム
- 9 アンテナ
- 10 無線部
- 11 制御部
- 12 電源部
- 101 高周波スイッチ
- 102 送信機
- 103 受信機
- 104 変調器・復調器
- 105、106 第1局発用PLLシンセサイザ
- 111 TDMA/TDDスロット制御部
- 112 中継制御部

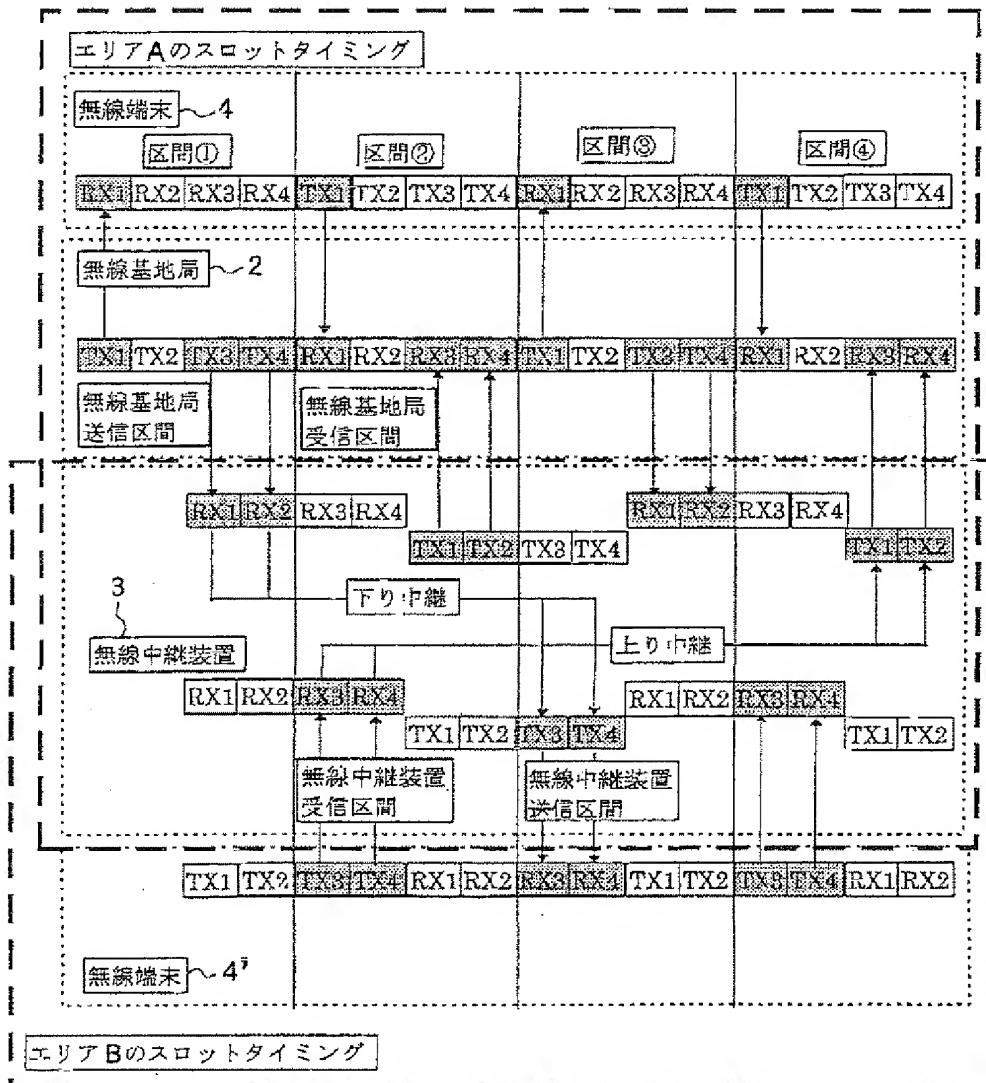
【図1】

【図1】



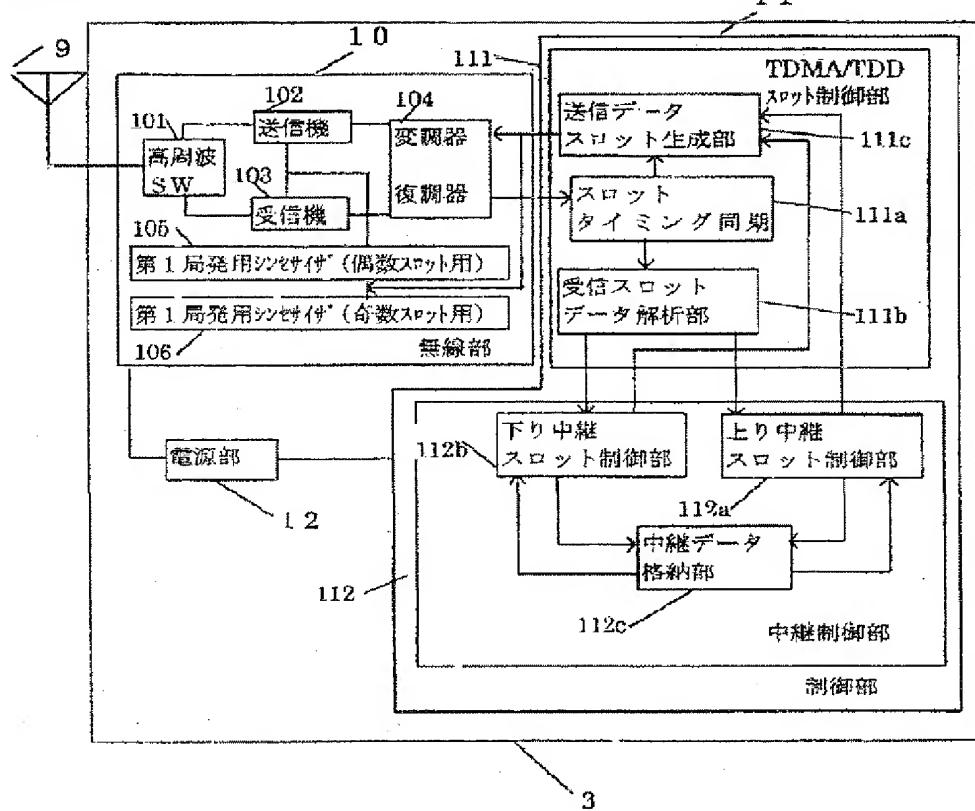
【図2】

【図2】



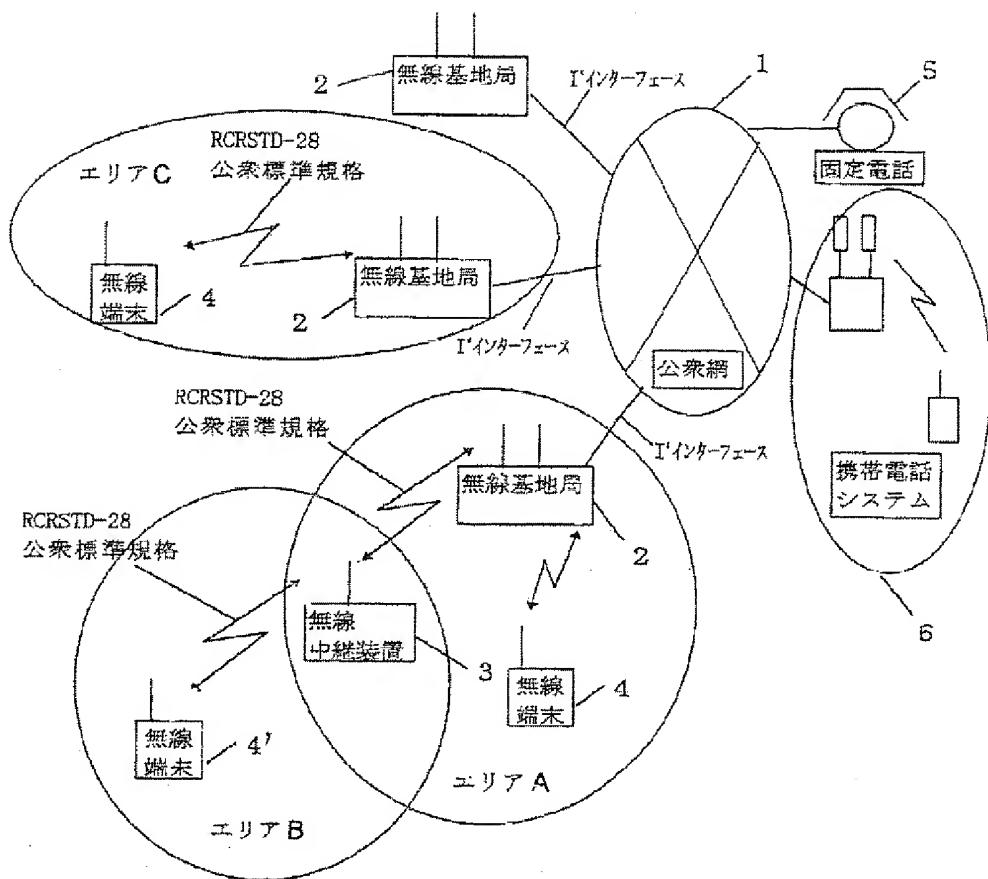
【図3】

【図3】



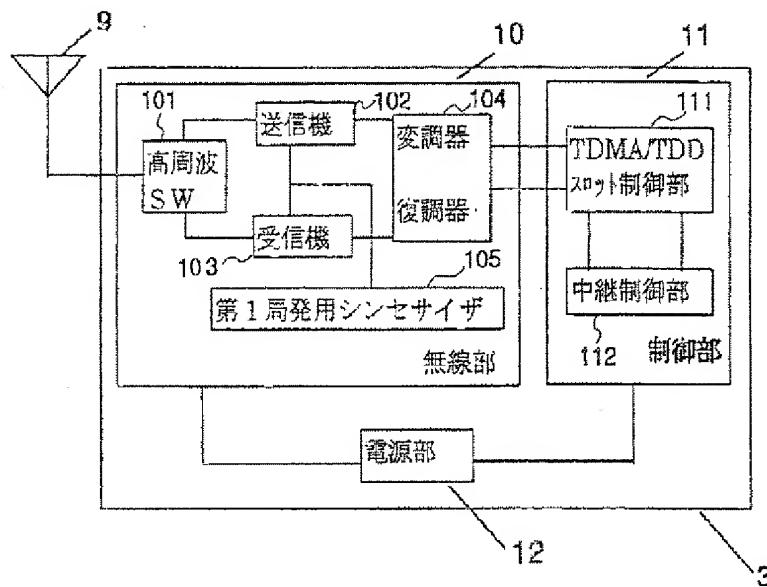
【図4】

【図4】



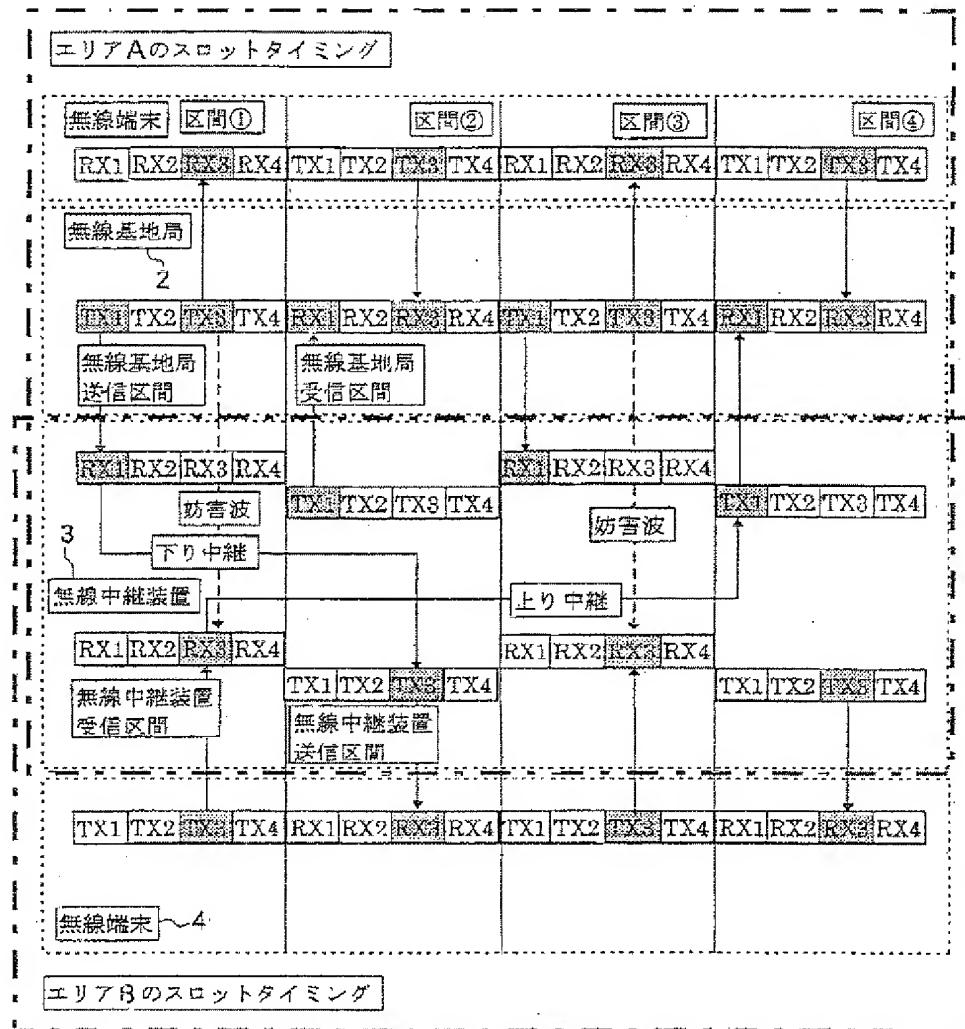
【図5】

【図5】



【図6】

【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K028 AA02 BB04 CC02 DD04 LL02  
LL11  
5K067 AA03 AA22 BB04 BB08 CC04  
DD11 DD51 EE02 EE06 EE10  
EE72  
5K072 AA29 BB13 BB25 BB27 CC03  
CC15 CC26 CC32 DD11 DD16  
EE23 EE32 GG14